ПРИМЕЧАНИЯ

1. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на общих сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

2. Документы, включенные в число материалов, принятых для обсуждения на специализированных сессиях, будут в распоряжении делегатов Конференции только на одном из этих официальных языков.

3. Резюме всех документов в том виде, в каком они были представлены их составителями, будут в распоряжении делегатов Конференции на следующих официальных языках Организации Объединенных Наций: русском, английском, испанском и французском.

4. До открытия Конференции документы и резюме не будут выпущены для общего распространения. Они будут опубликованы заблаговременно только в ограниченном числе экземпляров и исключительно для правительственных делегаций и других правомочных участников. Последующие опубликование и рассылка трудов Конференции будут обеспечены в соответствии с практикой Организации Объединенных Наций, как это установлено ее Издательским комитетом.

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОТКРЫТИЯ НОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА В МЕНЕЕ ИССЛЕДОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Г.Л.Дикенштейн, доктор геолого-минералогических наук,
М.К.Калинко, доктор геолого-минералогических наук,
С.П.Максимов, кандидат геолого-минералогических наук и
Д.С.Халтурин, кандидат геолого-минералогических наук,
научные сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского геологоразведочного нефтяного института

В Советском Союзе разработан рациональный комплекс методов геолого-геофизических и геологоразведочных работ, применение которого позволяет весьма эффективно и быстро открывать новые месторождения нефти и газа в менее исследованных и обычно труднодоступных районах. Так, например, в последние 8 лет открыты месторождения нефти и газа в Западной и Восточной Сибири /Мегионское, Шаимское, Марковское, Тас-Тумусское и др./, в Казахстане /Жетыбайское, Узеньское, Прорвинское и др./, в Узбекистане /Газлинское, Мубарекское и др./ и Туркменистане /Дарваза-Зеаглинское, Байрамалинское и др./. Этот метод заключается в последовательном проведении определенных видов геологических, геофизических и разведочных работ, сопровождаемых детальными исследованиями и обобщением получаемых данных и охватывающих территорию всего нефтегазоносного бассейна в целом.

Содержание работ на каждом этапе и их общая стоимость могут быть самыми различными и зависят от размера территории, характера геологического строения и степени изученности. В отдельных случаях возможно совмещение или уменьшение количества этапов, что может обеспечить открытие месторождений в начальные этапы работ.

В общем случае первым этапом является выявление на основании общегеологических данных возможно нефтегазоносных бассейнов. При современной стадии геологической изученности мира, подобные бассейны могут быть выявлены почти на всех континентах и островах, за исключением быть может, Антарктиды и Гренландии. Для того, чтобы в выявленных бассейнах определить направление поисковых работ, проводят маршрутные геологические исследования. Затраты на проведение этих исследований обычно незначительны, так как требуется работа единичных полевых геологических партий, количество которых зависит от размера территории.

Затем обобщают все имеющиеся данные, пользуясь проведенными во время маршрутных исследований наблюдениями и составляют план региональных исследований для всего бассейна в целом, перед которыми ставят следующие задачи:

а/ выявление особенностей строения осадочной толщи и стратиграфического расчленения;

б/ выявление условий осадконакопления, выделение фаций и основных закономерностей их распространения, а также распределения мощностей отдельных стратиграфических комплексов, свит, горизонтов и пластов;

в/ выявление геоструктурной и палеоструктурной обстановки: выделение крупных структурных элементов как по поверхности фундамента, так и внутри осадочной толщи и выяснение основных закономерностей истории их развития;

г/ выделение зон нефтегазонакопления;

д/ выяснение наличия коллекторов и газо-нефте-водонепроницаемых перекрытий, их положения в разрезе и распространения по площади;

е/ сравнительная оценка степени перспективности отдельных участков территории с выделением площадей для проведения более детальных работ.

Этот комплекс региональных исследований различен для районов с различным геологическим строением. В целом же он складывается из следующих видов исследований:

1. Геологическая и аэрогеологическая съемки 1:500000 - 1:100000.

2. Аэромагнитная съемка 1:500000 и крупнее.

3. Геоморфологические /морфометрические/ исследования.

4. Гравиметровая съемка с сечением изоаномал через 1 - 2 миллигал.

5. Комплекс сейсмических исследований: профили КМПВ, ОВ, ГСЗ.

6. Профильное бурение.

7. Опорное бурение.

8. Всестороннее геолого-геофизическое и геохимическое изучение разреза пород, слагающих район.

По результатам перечисленных видов исследований производится научное обобщение материалов и составляется серия геологических и геофизических карт с результирующей картой прогнозов нефтегазоносности, позволяющей наметить конкретные объекты для детальных поисковых работ.

Применение аэрометодов особенно эффективно при выяснении общих черт геологического строения крупных территорий Аэрогеологическая съемка с наземным дешифрированием полностью себя оправдала в районах Кавказа, Средней Азии и Сибири.

Аэромагнитная съемка в комплексе с наземной гравиметровой является необходимой основой для составления предварительного представления о глубинном строении исследуемой территории.

Применяется комплекс сейсмических исследований и глубокого бурения по системам региональных профилей. Расстояния между региональными профилями и скважинами на них определяются конкретной геологической обстановкой.

Особо важное значение имеет разработанный и применяемый только в СССР метод опорного бурения, заключающийся в проведении специальных глубоких скважин, в задачу которых входит выяснение разреза, закономерностей его изменения в пространстве и возможной нефтегазоносности отдельных стратиграфических комплексов.

Места заложения опорных скважин определяются на основании комплекса геолого-геофизических данных. Довольно часто при помощи опорных скважин удается открыть месторождения нефти и газа в новых провинциях /Березовское, Марковское и др./.

Материалы указанных работ параллельно обрабатываются отдельными тематическими партиями, благодаря чему одновременно проводится обобщение всех данных с целью выявления наиболее перспективных территорий для открытия крупных месторождения нефти и газа.

Проведение перечисленного выше комплекса региональных работ одновременно на всей территории позволяет в сравнительно короткий срок определить перспективы ее нефтегазоносности. Так, например, проведение в течение 5 лет региональных исследований на территории Западной Сибири позволило не только определить перспективы этой провинции, занимающей огромную площадь /свыше 4 000 000км²/ и являющейся исключительно труднодоступной и представляющей сплошную тайгу и болота, но и открыть в ней 14 месторождений нефти и газа.

Перечисленный выше полный комплекс исследований рассчитан на изучение крупных возможно нефтегазоносных территорий, площади которых измеряются многими сотнями тысяч квадратных километров и закрытых новейшими отложениями. В возможно нефтегазоносных бассейнах меньшего размера, или отличающихся обнаженностью коренных пород, многие из перечисленных выше задач могут быть решены при геологических исследованиях, на основании изучения пород в естественных обнажениях как внутри бассейна, так и в смежных территориях. Благодаря этому, в таких случаях можно непосредственно после маршрутных исследований проводить на выявленных перспективных площадях геологическую съемку, в задачу которой должна входить подготовка площади к глубокому поисковому бурению. Подобная методика требует небольших затрат на проведение подготовительных работ - они состоят, в основном, из стоимости содержания 1-2 геологических партий. Тщательные геологические исследования с соблюдением всех требований, предъявляемых разработанной в СССР инструкции для геологического картирования, позволяют достаточно уверенно наметить места для бурения первых поисковых скважин, большинство которых в таких случаях оказывается успешным и приводят к открытию месторождений нефти и газа.

Проведение работ по этой методике в обнаженных районах и сравнительно небольших по территории бассейнах обеспечивает открытие месторождений нефти и газа при минимальных затратах средств и в короткие сроки.

Данные, полученные в результате проведения региональных исследований, позволяют не только открыть месторождения нефти и газа, но и определить те районы, в которых возможно открытие крупных месторождений. Так, например, при проведении региональных работ в Туркмении и Узбекистане удалось в короткий срок не только выяснить перспективы нефтегазоносности огромной /свыше 1 000 000 км^2/ и труднодоступной территории, занятой пустынями Кара-Кум и Кызыл-Кум, и открыть здесь месторождения нефти и газа, но и направить поисковые работы на разведку таких наиболее крупных месторождений как Газлинское и Дарваза-Зеаглинское.

В Волго-Уральской области путем проведения профильного бурения с расстоянием между скважинами до 15 км было открыто богатейшее нефтяное месторождение - Ромашкинское.

Выявленные при региональных работах площади, на которых возможно наличие крупных месторождений нефти и газа, подготавливаются затем к проведению поискового бурения.

Основным методом подготовки площадей к поисковому бурению является детальная сейсморазведка методом МОВ или разработанным в СССР методом РНП и бурение параметрических скважин малого диаметра.

Показателями подготовленности площади к постановке глубокого поискового бурения являются:

а/ наличие в разрезе осадочной толщи свит, горизонтов или пластов, перспективных в отношении нефтегазоносности, промышленная оценка которых получена в данном районе или в данной структурно-фациальной зоне;

б/ сведения об общей форме структуры, блока и пр., наличие достоверных сведений о глубинном строении площади на различных стратиграфических уровнях, доказывающих соотношение структурных планов различных горизонтов;

в/ возможность предварительной оценки перспективных запасов нефти или газа.

Исключительно большое значение для эффективных поисков месторождений имеет рациональное размещение первых глубоких скважин. Наиболее целесообразно применение профильной системы, которая пригодна для любого типа структур. Система скважин, расположенных по профилям, обеспечивает наибольшую эффективность с точки зрения получения геологических результатов. Профили закладываются вкрест простирания структуры, причем расстояния между скважинами определяются длиной короткой оси и углами падения пород на крыльях.

В общем виде одна из первых трех скважин должна вскрыть залежь в сводовой части, вторая - на пологом крыле, третья - по расчетным данным - вблизи водонефтяного /или газо-водяного контакта. Такая методика заложения первых скважин позволяет избежать бурения лишних скважин и ускоряет процесс открытия месторождений.

Особое внимание уделяется опробованию разведочных скважин. При вскрытии слабопроницаемых горизонтов или горизонтов, сложенных коллекторами трещинного типа, принимаются меры для обеспечения сообщаемости пласта со скважиной. В первом случае эффективно применение специальных поверхностно-активных веществ и нередко гидроразрывов, во втором - гидрокислотных разрывов с закреплением образующихся трещин специальным материалом, предохраняющим их от закрытия.

Одновременное бурение двух-трех скважин через свод структуры при наличии детальной сейсмической карты, как правило, позволяет сразу определить масштабы открытого месторождения. Так например, на Газлинском газовом месторождении после бурения первых четырех скважин стало ясно, что на данной площади имеется уникальная по своим размерам залежь.

В Советском Союзе разработан метод при помощи которого даже по первой скважине, вскрывшей газовую залежь, можно определить примерные ее запасы. Принцип этого метода заключается в том, что из залежи точно замеряемое количество газа по скважине перепускается в один из вышележащих водоносных горизонтов /лучше нефтеносных, если таковые имеются/ или газопровод. По разности пластовых давлений до перепуска и после него, зная количество газа, выпущенного из залежи, легко подсчитать объем последней. Во всех разведочных скважинах продуктивные горизонты вскрываются с отбором керна, детальные исследования которого позволяют определить коллекторские свойства пород и степень их нефте и газонасыщенности. Если характер нефти и газа, насыщающих пласты, не удается установить достаточно достоверно /вследствие малого выноса керна, наличия неконсолидированных осадков и т.д./, то отбирается проба флюидов и породы с помощью специального пробоотборника.

Ориентировочные запасы углеводородов в открытом месторождении могут быть определены путем применения методов разработанной в СССР гидродинамической разведки, заключающейся в детальном исследовании динамики пластовых давлений. Применение этих методов не требует бурения специальных скважин и поэтому не вызывает значительных затрат средств.

При вскрытии горизонтов, сложенных коллекторами трещинно-кавернозного типа, изучение их проводится специальным комплексом геофизических методов, а также микро-петрографическим методом. Применяя эти методы, определяют емкость и проницаемость коллекторов трещинно-кавернозного типа, вскрытых буровыми скважинами.

После открытия залежи проводится разведочное бурение, в задачу которого входят определение геометрической формы залежей, запасов заключенных в ней углеводородов, режима ее и характера резервуара. При разведке всей залежи в целом, а не отдельных ее участков, можно указанные задачи решить минимальным числом разведочных скважин, закладывая их таким образом, чтобы осветили все особенности залежи на всей площади ее распространения. Так, например, на упомянутом выше Газлинском месторождении, путем бурения всего лишь 9 разведочных скважин с суммарным метражем 12.228 м можно было разведать запасы газа объемом 438 млрд. м^3, на площади свыше 21.000 га.

Обобщение данных по всем разведочным скважинам позволяет определить как общую емкость продуктивного горизонта и количество заключенных в них жидких и газообразных углеводородов, так и закономерности изменения свойств пород по площади. Благодаря этому к началу разработки имеются основные данные, необходимые для электрического моделирования пласта. На такой модели при помощи электронно-счетной машины решается задача рациональной разработки, составляя проект которой преследуют цель при минимальных капиталовложениях получить необходимый уровень добычи нефти и /или/ газа, достигая при этом максимально возможной нефтеотдачи. Проведенные на многочисленных моделях теоретические расчеты и экспериментальные исследования на различных месторождениях /Бавлинском и др./ показывают, что на нефтяных месторождениях указанные цели лучше всего достигаются при проведении редкой последовательно сгущающейся сетки эксплуатационных скважин. При этом, конечно, разработка с самого начала ведется с поддержанием пластового давления, что осуществляется путем законтурного заводнения или нагнетания газа.

При разработке крупных нефтяных залежей весьма эффективным оказывается применение внутриконтурного заводнения, при котором вся залежь искусственно расчленяется на ряд отдельных залежей, разрабатываемых самостоятельно. Это позволяет при необходимости добычи большого количества нефти вести интенсивную разработку, не снижая коэффициента нефтеотдачи.

Началу разработки предшествует проведение технико-экономических исследований, имеющих целью выяснение наиболее эффективного использования добываемых нефти и газа. Определяются и строятся необходимые нефте- и газопроводы, железные и шоссейные дороги, а также жилые помещения для обслуживающего персонала. Так, например, основным потребителем газа, который будет добываться на Газлинском месторождении, определена промышленность Урала. Поэтому до начала разработки указанного месторождения строится газопровод Газли-Свердловск.

Одновременно с началом разработки Ромашкинского нефтяного месторождения проводилось строительство городов для нефтяников Альметьевска и Ленинска. Таким образом, применяя описанный выше комплекс исследований, можно за сравнительно короткий промежуток времени при сравнительно небольших затратах средств выяснить основные черты геологического строения площади, определить перспективы ее нефтегазоносности и выбрать и подготовить к разработке наиболее богатые месторождения нефти и газа.

1624 R - Nov.1962 - 600